

Universitat de Lleida
Facultat de Medicina
Grau en Nutrició Humana i Dietètica

Soporte Nutricional en pacientes críticos con
Nutrición Parenteral Total. Desarrollo CRD
según programa REDCap.

Javier Bonilla Serrano

Dr. Luis Servià Goixart

Curso 2017 / 2018

Soporte Nutricional en pacientes críticos con Nutrición Parenteral Total. Desarrollo CRD según programa REDCap.

Trabajo Final de Grado presentado por: Javier Bonilla Serrano

Tutor: Luis Servià Goixart

Índice

Resumen	5
Resum	6
Summary	7
1. INTRODUCCIÓN	8
1.1. Historia	8
1.2. Nutrición Artificial.....	8
1.3. Nutrición Enteral.....	9
1.4. Nutrición Parenteral.....	9
1.4.1. Nutrición Parenteral Total	11
1.4.2. Nutrición Parenteral Periférica	11
1.4.3. Nutrición Complementaria	12
1.5. Seguimiento y control de la nutrición artificial.....	12
1.6. Complicaciones de la nutrición parenteral.....	13
1.7. Preparación de los nutrientes.....	14
1.8. Importancia de los requerimientos generales en pacientes críticos	15
1.9. Cuaderno de Recogida de Datos	17
2. Justificación del trabajo e Hipótesis	18
3. Objetivos	19
3.1. Objetivos principales	19
3.2. Objetivos Secundarios	19
4. Material y métodos	20
4.1. Estudio	20
4.2. Parámetros incluidos en REDCAP™	20
4.3. Variables estudio.....	21
4.4. Comparación entre NE y NP respecto a volúmenes administrados	22
4.5. Volumen calórico y proteico administrado en NP y NE	23
4.6. Beneficios y complicaciones de la NP	25
5. Resultado	26
5.1. Análisis demográfico	26
5.2. Análisis estadístico según diagnóstico	26
5.3. Análisis gravedad paciente	27
5.4. Estado nutricional mediante Valoración Subjetiva General	27

5.5.	Análisis antropométrico	28
5.6.	Comparación volumen pautado y volumen administrado en NE vs NP 28	
5.7.	Comparación calórica y proteica en NE vs NP.....	30
5.8.	Análisis Ventilación Mecánica	32
5.9.	Análisis Nutrición Artificial	32
5.10.	Análisis parámetros bioquímicos y sanguíneos	32
5.11.	Análisis evolución del paciente hospitalario	33
5.12.	Análisis de las variables según tipo de soporte nutricional	33
6.	Discusión.....	35
7.	Conclusiones.....	38
8.	Bibliografía	40
9.	Anexos	42

Resumen

Introducción: Valoración nutricional en pacientes críticos ingresados en UCI con un soporte nutricional artificial y desarrollo de un CRDe mediante REDCAP™, ya que existe controversia bibliográfica sobre qué tipo de terapia nutricional es mejor.

Objetivos: Valoración nutricional, en relación al aporte calórico y proteico en pacientes con un soporte nutricional artificial ingresados en UCI y desarrollo de un CRDe mediante la plataforma REDCAP™.

Métodos: Estudio prospectivo observacional y unicéntrico de cuatro meses de duración. Se incluyeron pacientes ingresados en UCI y con soporte nutricional artificial. Se excluyeron aquellos pacientes con una duración menor de 24h en UCI y los pacientes menores de 16 años.

Resultados: Se incluyeron 14 pacientes que requirieron NE, NP o ambas. El tiempo de seguimiento de los pacientes fue de 14 días. El 57,1% de los pacientes requirieron NE, el 28,6% NP y el 14,3% ambas. De los cuatro pacientes fallecidos se observó un 75% en exitus con NE en relación a un 25% en exitus con NP.

Conclusión: A pesar de concluir que el aporte nutricional es una parte clave del tratamiento de pacientes críticos, también es necesaria una correcta valoración y seguimiento de estos para mejorar su situación clínica.

Palabras claves: Valoración nutricional, Nutrición Parenteral, Paciente crítico, Unidad Cuidados Intensivos y Aporte calórico y proteico.

Resum

Introducció: Valoració nutricional dels pacients crítics ingressats en UCI amb suport nutricional artificial i desenvolupament d'un CRDe mitjançant REDCAP™, ja que existeix controvèrsia bibliogràfica sobre quin tipus de teràpia nutricional és millor.

Objectius: Valoració nutricional, en relació a l'aport calòric i proteic en pacients amb un suport nutricional artificial ingressats en UCI i desenvolupament d'un CRDe mitjançant la plataforma REDCAP™.

Mètodes: Estudi prospectiu observacional i unicèntric de quatre mesos de duració. Inclosos els pacients ingressats a UCI i amb suport nutricional artificial. Exclosos aquells pacients amb una duració menor de 24h a UCI i els pacients menors de 16 anys.

Resultats: Inclosos 14 pacients que requerien NE, NP o ambdues. El temps de seguiment dels pacients va ser de 14 dies. El 57,1% dels pacients requerien NE, el 28,6% NP i el 14,3% ambdues. Dels 4 pacients morts és va observar un 75% en èxits amb NE en relació a un 25% en èxits amb NP.

Conclusió: Tot i concloure que l'aport nutricional es un punt clau del tractament dels pacients crítics, també es necessària una correcta valoració i seguiment d'aquests per a millorar la seva situació clínica.

Paraules Clau: Valoració nutricional, Nutrició Parenteral, Pacients crítics, Unitat Cures Intensives y Aport calòric i proteic.

Summary

Introduction: Nutritional assessment in critically ill patients admitted to the ICU with artificial nutritional support and CRD development through REDCAP™, since there is a bibliographic controversy about which type of nutritional therapy is better.

Objectives: Nutritional assessment, in relation to caloric and protein intake patients with artificial nutritional support admitted to the ICU and development of a CRDe using the REDCAP™ platform.

Methods: A prospective observational and unicentric study lasting four months. Patients admitted to the ICU with artificial nutritional support were included. Patients with a duration of less than 24 hours in the ICU and patients under 16 years of age were excluded.

Results: Fourteen patients who required EN, PN or both were included. The follow-up time of the patients was 14 days. 57.1% of the patients required EN, 28.6% PN and 14.3% both. Of the four patients who died, 75% were seen in death with EN compared to 25% in death with PN.

Conclusion: In spite of concluding that the nutritional contribution is to a key part of the treatment of critical patients, it is necessary too to correct evaluation and monitoring of these to improve their clinical situation.

Key words: Nutritional assessment, Parenteral Nutrition, Critics patients, Intensive Care Unit and Caloric and protein intake.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Historia

El primer nutriente que se administró a través de una vía intravenosa fue la leche por Older en 1873, con la finalidad de evitar la deshidratación de los pacientes durante la epidemia de la cólera, creyéndose que era lo más parecido a la sangre. Evidentemente los pacientes morían o presentaban reacciones anafilácticas serias, acompañadas por fiebre alta.

No fue hasta 1949 por Meng que se realizó la primera transfusión de una mezcla compleja de 6 nutrientes básicos a un ser vivo (administrándose en perros).

La primera punción de la vena subclavia la realizó Aubaniac en 1952, quien introdujo al mundo sanitario los catéteres endovenosos.

Los inicios de la nutrición parenteral fue en los años 60-70 se distinguían 2 escuelas, la Americana de Dudrick y Roads que utilizaba como nutrientes esenciales los Aminoácidos (AA) y la glucosa administradas por vía central, y la Europea de Wretling que añadía lípidos permitiendo bajar la cantidad de glucosa aportada y por tanto la osmolaridad de las soluciones, de este modo podían ser infundidas por vía periférica. En 1972, Wretling formuló la primera nutrición parenteral total al incorporar los tres principios inmediatos¹.

1.2. Nutrición Artificial

Hay dos tipos de Nutriciones Artificiales (NA): la Nutrición Enteral (NE) y la Nutrición Parenteral (NP)

1.3. Nutrición Enteral

La nutrición enteral se podría definir como parte del tratamiento en pacientes, ya sean pacientes críticos o estables pero no pueden nutrirse por boca, algunos la única forma de nutrirse es vía PRG o SNG. En la cual se utiliza esta técnica de soporte nutricional ya que proporciona las sustancias nutritivas directamente al aparato digestivo, mediante una sonda específica implantada por vía nasal-oral (nasointerales) o percutánea (ostomía).

La vía de acceso más sencilla y segura es la sonda nasogástrica (SNG), a excepción de ciertas patologías (neoplasia esofágica, pancreatitis aguda grave o elevación del residuo gástrico). Una vez iniciada la NE por SNG/PRG es conveniente monitorizar el volumen residual gástrico (VRG) cada 6 h durante las primeras 48 h y posteriormente dos veces al día, cuando la tolerancia es adecuada. La elevación del VRG es la complicación que con mayor frecuencia impide alcanzar el objetivo calórico.

La precocidad del inicio del soporte nutricional ha demostrado una relación directa con la disminución de la estancia hospitalaria, complicaciones y mortalidad, por lo que es prioritario el inicio en las primeras 24-48 h.

El objetivo calórico se debe conseguir en las 48-72 h del inicio del soporte nutricional, pues el déficit también se relaciona con un aumento de la estancia hospitalaria y las complicaciones infecciosas. Se considera alcanzado el objetivo calórico si se administra un 60% de los requerimientos energéticos diarios².

1.4. Nutrición Parenteral

La nutrición Parenteral se definir como un aporte endovenoso de todos los nutrientes necesarios, lo que evita déficits nutricionales específicos¹.

La infusión de los nutrientes directamente en el torrente sanguíneo se salta el primer y principal control metabólico del organismo, el hígado, y por ello, es el tipo de nutrición más antifisiológica, con mayor riesgo y la que produce mayores complicaciones al paciente.

Además, el elevado coste de la NP y las altas probabilidades de infecciones de catéter, hace que se intente reducir su uso. A pesar de observarse un mayor control de los oligoelementos esenciales para evitar otras comorbilidades.

Para la administración de una NP se requiere de un acceso venoso central. Las venas yugular, subclavia y femoral, son las de elección para la canalización de los catéteres centrales (CVC). La vía central por excelencia es la vena Subclavia, ya que por su posición es la vía de acceso más “limpia”. Por otro lado, la vena Femoral es la vía de acceso más “sucia”, ya que al ubicarse en la zona inguinal, se encuentra más cerca de la zona genital y además inmoviliza más al paciente. Además de ser el lugar más distal. Los PICC se insertan en las venas cefálica, basílica o braquial.

Tanto los CVC como los PICC requieren de una técnica estéril para su inserción. Los PICC los insertan los profesionales de enfermería expertos en su colocación mediante punción ecoguiada, mientras que los CVC los inserta el equipo médico en área quirúrgica, intensivos o radiología intervencionista. Tras la colocación del catéter es necesaria una radiografía de tórax para confirmar la correcta ubicación de la punta de la sonda en vena cava superior. Si el catéter no está bien colocado se pueden producir complicaciones en el paciente. Como neumotórax o hemotórax, punción arterial, lesión pleural, arritmias, trombosis y embolismo aéreo.

La NP se clasifica en tres tipos diferenciados: Nutrición Parenteral Total (NPT), Nutrición Parenteral Parcial (NPP) y Nutrición Complementaria (NPC).

1.4.1. Nutrición Parenteral Total

La nutrición parenteral total (NPT) es aquel tipo de nutrición que contiene todos los nutrientes básicos y por tanto, es una nutrición completa. Se utilizan soluciones con una alta osmolaridad (850 - 2400 mOsm/l), por eso se debe administrar a través de un acceso venoso de gran calibre mediante catéteres centrales (CVC) o catéteres centrales de inserción periférica (PICC).

De acuerdo a la Sociedad Europea de Nutrición Parenteral y Enteral (ESPEN), la NPT está indicada en pacientes en los que la NE esté contraindicada o no sea tolerada, y que se estime que no puedan nutrirse en un plazo mayor de tres días. La NPT debe instaurarse en las primeras 24-48 h siempre que sea posible (según la recomendación C). Pero para la Sociedad Americana de Nutrición Parenteral y Enteral (ASPEN), si el paciente no está previamente malnutrido, la NPT no debe emplearse hasta pasados 7 días (según la recomendación E).

1.4.2. Nutrición Parenteral Periférica

La nutrición parenteral periférica (NPP) es aquel tipo de nutrición parenteral que contiene parte de los nutrientes, o bien la totalidad de los nutrientes pero en menor cantidad de lo necesario. Las soluciones utilizadas en este tipo de nutrición tiene una baja osmolaridad (<700 mOsm/l), por esto se pueden administrar a través de vías venosas periféricas. Suelen ser de corta duración, generalmente inferior a 10 días⁴.

La elección de este tipo de nutrición es principalmente por dos motivos. Cuando el paciente no puede ingerir o absorber nutrientes por vía oral o por sonda enteral, o cuando no el paciente no es portador de un CVC. O bien, durante un período de transición entre NPT a NE, o la nutrición oral todavía es insuficiente⁵.

Las vías periféricas utilizadas con mayor frecuencia se canalizan en venas del dorso de la mano, del antebrazo y de la flexura del codo. Las principales complicaciones del uso de la NPP a nivel vascular son flebitis o extravasaciones, tromboflebitis y la infección nosocomial. Se recomienda utilizar accesos venosos centrales para evitar estas complicaciones.

1.4.3. Nutrición Complementaria

Las indicaciones de la Sociedad Española de Nutrición Enteral y Parenteral (SENPE) para la nutrición parenteral complementaria (NPC) son las siguientes:

1 Cuando el paciente, tras el cuarto día de ingreso no tenga cubierto el 60% de sus requerimientos calóricos totales por vía oral o enteral, y una vez optimizado todas las vías de nutrición posible.

2 Cuando el paciente, en cualquier momento de su evolución, transcurridas 48 horas no tenga cubierto el 60% de sus requerimientos calóricos totales por vía enteral

3 El paciente debe cubrir con la NE y la NP al menos el 80% de sus objetivos calóricos, recomendándose como objetivo el 100%.

4 Se evitará cuidadosamente superar el 100% de dicho requerimiento⁴.

1.5. Seguimiento y control de la nutrición artificial

La NP no está exenta de riesgos. En comparación con la NE es más costosa y puede provocar mayores complicaciones. La monitorización nutricional es necesaria para valorar su eficacia, y prevenir y detectar las posibles complicaciones.

La monitorización de la nutrición parenteral debe ser clínica y analítica.

- **Monitorización clínica.** Determinación de signos vitales y exploración clínica.
- **Monitorización analítica.** Controles bioquímicos⁵.

1.6. Complicaciones de la nutrición parenteral

Las complicaciones de la NP pueden dividirse en mecánicas, infecciosas y metabólicas. La mayoría de las complicaciones se pueden evitar administrando un correcto soporte nutricional, y con un manejo correcto del catéter. En cambio existen otras complicaciones que son propias de los enfermos con NP prolongada.

- **Complicaciones mecánicas:** Relacionadas con el catéter por el cual se realiza la infusión de la NP. Las más frecuentes son:
 - Complicaciones en la inserción del catéter. Frecuencia de complicaciones del 25%.
 - Mala posición del catéter venoso central
 - Punción arterial
 - Neumotórax
 - Embolia gaseosa
 - Complicaciones durante el mantenimiento del catéter
- **Complicaciones infecciosas:**

La infección relacionada con el catéter requiere su retirada salvo en casos de NP prolongada en los que se pueden aplicar diversas técnicas de sellado con antibióticos para intentar mantener el catéter. A pesar de intentar el sellado, no siempre es eficaz y en la mayoría de las ocasiones obliga su retirada. Además, mientras se sella, el catéter no puede ser utilizado.

Puede producirse infección a distancia (endocarditis, osteomielitis, tromboflebitis).

- **Complicaciones metabólicas:**

- Relacionadas con la administración de la nutrición parenteral:
 - › Sobrecarga hídrica e insuficiencia cardiaca.
 - › Hipoglucemia.
- Relacionadas con los componentes de la nutrición parenteral:
 - › Hiperglucemia.
 - › Hipertriglicemia.
 - › Alteraciones electrolíticas como hipofosfatemia, hipokalemia, hiponatremia, hipomagnesemia, etc...
 - › Síndrome de realimentación.
 - › Alteraciones hepáticas⁶.

1.7. Preparación de los nutrientes

La preparación de la NP se elabora en el Servicio de Farmacia del hospital. Existen dos tipos de preparados:

- 1) Fórmulas individualizadas: personalizados para cada paciente. Se preparan en una bolsa unicameral en la que se incorporan todos nutrientes prescritos.

- 2) Fórmulas comercializadas: de uso estándar para pacientes con características similares. Se preparan en bolsas tricamerales (los macronutrientes están separados por cámaras y se mezclan todos en el momento de la administración. También conocidas como “tres en uno”).

Las bolsas utilizadas para almacenar la NP tienen 3 funciones principales:

- a) Evitar la contaminación bacteriana.
- b) Aumentar la estabilidad de la EGIV (Emulsión de Grasas Intravenosas).
- c) Evitar la manipulación del contenido y facilitar su administración.

Según la necesidad nutricional diaria del paciente, se añadirán las vitaminas y oligoelementos necesarios. Para prevalecer la estabilidad de las vitaminas es preciso una correcta refrigeración hasta el momento de su administración, protección de la luz y del contacto con oxígeno para evitar la oxidación de éstas.

El material con el que se fabrican las bolsas de administración deben ser fotoprotectoras e impermeables al O_2 . El plástico de las bolsas etil-vinil-acetato (EVA) cumple ambas funciones.

Toda fórmula elaborada en el Servicio de Farmacia del Hospital deben realizarse en una cámara hermética y esterilizada mediante campana de flujo de aire. Al finalizar el preparado se debe extraer el oxígeno de la bolsa y sellar herméticamente el producto⁴.

1.8. Importancia de los requerimientos generales en pacientes críticos

Para administrar la NE es necesario calcular primero los requerimientos calóricos y proteicos del paciente. Se ha establecido una fórmula directa, 25 Kcal/Kg peso corporal del paciente.

En relación a los requerimientos proteicos del paciente se ha establecido una fórmula similar, 1,2 - 1,5 g N/Kg peso corporal del paciente. Además, se tiene que tener en cuenta el tiempo y la velocidad de administración del soporte nutricional para evitar al paciente padezca un síndrome de realimentación³.

Para administrar una NP a un paciente es necesario conocer primero sus necesidades calóricas. Para calcular el requerimiento calórico del paciente de una manera más exacta y eficaz es mediante la calorimetría indirecta. Pero en ausencia de esta se puede calcular mediante los siguientes métodos:

- Peso del paciente: Aportar 25-30 Kcal/Kg del peso corporal e iniciando la administración de la NP en las primeras 24-48 horas a una dosis menor o igual a 20 Kcal/Kg
- Ecuaciones predictivas:
 - Harris-Benedict: mide el gasto energético basal y multiplicando por un factor de estrés que oscila entre 1,1 y 1,5.
 - Penn-State e Ireton-Jones: miden el gasto energético en pacientes con ventilación mecánica.
 - Mifflin-St.Jeor: calculan el requerimiento energético diferenciando el género del paciente y el estado dependiente de la patología.
 - Roza: mide el gasto energético basal en pacientes con bajo peso, es decir con un IMC < 18 Kg/m².

Se pueden calcular de dos formas a) 25-30 calorías/Kg del peso actual o si se conoce el peso y altura actual del paciente mediante Harris-Benedict, y b) 1,5 g de proteína/Kg del peso actual⁷⁻⁸. En pacientes con obesidad se calcula el requerimiento proteico con el peso ideal x 2 g N, el requerimiento energético con el peso ajustado y teniendo en cuenta el factor de actividad y estrés, y para los requerimientos hídricos se calcula con el peso actual.

El concepto de “Overfeeding” y “Underfeeding” se refiere al momento de destetar al paciente con NP a NE no existe un protocolo a seguir, por lo tanto puede producir en el paciente un síndrome de realimentación o una subalimentación. Cabe decir que hay mayor probabilidad de que alguno de estos pacientes padezca de un síndrome de sobrealimentación antes que de subalimentación⁹.

Es importante calcular el objetivo proteico de los pacientes, debe ajustarse a un intervalo entre 1 y 1,8 g/Kg/día según el grado de estrés del paciente. Uno de los métodos para medir el catabolismo proteico es el Índice de Bistrían el cual también estima la pérdida de creatinina y ácido úrico. La relación Kcal/g N₂ varía según el grado de estrés del paciente.

Otro método para cuantificar el aporte proteico sería mediante el balance nitrogenado una vez transcurridos 48 horas desde que el paciente está recibiendo una fórmula de NP. Si al ingreso no se conocen los parámetros de nitrógeno urinario se puede calcular el volumen proteico administrado realizando una relación de 1,2 - 1,5 gr N/Kg/día¹⁰.

Es necesario calcular el requerimiento hídrico del paciente, ya que la nutrición parenteral y la sueroterapia también aportan unos niveles de hidratación bastante elevados⁵.

1.9. Cuaderno de Recogida de Datos

El cuaderno de recogida de datos (CRD) es un sistema de monitorización clínica en el cual se recoge y almacena toda la información relevante de cada paciente. Las nuevas tecnologías permiten recoger estos datos mediante soporte electrónico.

Los CRD son de gran importancia para el seguimiento nutricional de los pacientes y los datos recogidos pueden ser utilizados para realizar investigaciones. Por otro lado, la calidad de los datos depende también del tipo de diseño del CRD, ya que no necesariamente los usuarios que recogen los datos son “encuestadores profesionales” habituados a la investigación¹¹.

Como CRDe se ha utilizado la plataforma REDCAP™ y diseñado por el Departamento de Informática de Lleida del Hospital Universitario Arnau de Vilanova, bajo la supervisión del Dr. Lluís Servià, investigador principal del proyecto. Para asegurar una correcta confidencialidad de los resultados y de la anonimización de los pacientes se almacenara en un servidor del propio centro y serán codificados.

2. Justificación del trabajo e Hipótesis

Actualmente se están realizando una gran cantidad de estudios relacionados con la desnutrición hospitalaria y cuál debería ser su terapia. Es decir, frente a un paciente crítico que tipo de nutrición artificial se debería utilizar.

Realmente se tiene que preferir usar una terapia enteral antes que una parenteral para preservar el tracto digestivo del paciente, cuándo esté no pueda nutrirse por vía oral, o bien la vía enteral este contraindicada.

Hay cierta diversidad de estudios en los que favorecen el uso de la nutrición parenteral y otra gran mayoría que contradicen su práctica.

Por eso mismo, este estudio nos centramos concretamente en aquellos pacientes ingresados en UCI y que requirieron algún tipo de nutrición parenteral como método para administrar los nutrientes necesarios.

Se realizó este estudio para poder responder a nuestra hipótesis surgida a raíz de tantas contraindicaciones para la práctica de NP en ámbito hospitalario. ¿La nutrición parenteral produce tantas complicaciones en pacientes críticos ingresados en UCI, o más bien puede favorecer la evolución del paciente respecto a su enfermedad y estancia en planta?

.

3. Objetivos

3.1. Objetivos principales

Valoración nutricional, respecto al aporte calórico y proteico en pacientes con soporte nutricional artificial en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) y el desarrollo de un CRDe mediante el programa REDCAP™.

3.2. Objetivos Secundarios

- Descripción de los pacientes críticos que recibieron algún tipo de soporte nutricional, ya fuera NE o NP.
- Clasificación de los 14 pacientes según el tipo de terapia nutricional que requirieron y comparación de los requerimientos calóricos y proteicos aportados por la nutrición enteral y parenteral.
- Descripción y evolución de las complicaciones en los pacientes relacionadas con la nutrición parenteral

4. Material y métodos

4.1. Estudio

Estudio prospectivo observacional de pacientes críticos ingresados en UCI del Hospital Universitario Arnau de Vilanova de Lleida, entre Febrero y Mayo de 2018. Se analizó la implantación de un cuaderno de recogida de datos electrónico, REDCap, para observar i analizar la evolución de los pacientes incluidos en el estudio. Un cuaderno de recogida de datos sirve para poder tener un seguimiento de los pacientes utilizando una plataforma universal como es REDCap.

Criterios de inclusión: todos los pacientes ingresados en UCI des de Febrero hasta Mayo de 2018 y con un soporte nutricional artificial.

Criterios de exclusión: pacientes menores de 16 años y con un tiempo de ingreso menor de 24 horas en UCI.

4.2. Parámetros incluidos en REDCAP™

Se utilizo un CRDe con la plataforma REDCAP™ y diseñado previamente para poder realizar un correcto seguimiento de la evolución en los pacientes con soporte nutricional y de las complicaciones que podía producir la nutrición parenteral, además de otras variables.

En esta plataforma virtual se recogieron las variables con datos generales de los pacientes que incluyeron edad, género, fecha de ingreso hospitalario, fecha de ingreso en UCI, diagnostico de ingreso (traumatismo, postquirúrgico, sepsis, etc.).

4.3. Variables estudio

También se recogieron las variables fisiológicas de estado gravedad, mediante APACHE y NUTRISCORE, estado nutricional (buena, desnutrición leve/moderada y desnutrición severa), parámetros antropométricos (peso, altura e IMC), requerimientos energéticos al ingreso y tipo de nutrición artificial.

Por un lado, para calcular el estado nutricional de los pacientes se obtenía mediante analíticas sanguíneas con parámetros nutricionales durante ingreso en UCI, al tercer día de iniciar la nutrición artificial, al séptimo día y al decimo cuarto día o el día de alta, ya que algunos de nuestros pacientes no llegaron a los 14 días de seguimiento.

Respecto los parámetros nutricionales bioquímicos que se observaron fueron: glucosa, creatinina, filtrado glomerular, Ca total y/o Ca corregido, P, colesterol total y triglicéridos (si estaban incluidos en analítica), proteínas totales, albúmina, prealbúmina, FA, GOT, GPT, GGT, bilirrubina (opcional), Na, K, Cl, Mg y PCR.

Respecto los parámetros obtenidos en hemograma fueron: Hb, Leucocitos, Plaquetas y Linfocitos (%). Respecto a los parámetros de la hemostasia fue INR.

Durante la estancia de los pacientes en UCI se recogieron dentro de REDCap otras variables que servían para poder realizar un correcto seguimiento de la evolución de los pacientes. Estas variables se trataban de:

- Glicemias capilares e Insulina administrada: según la glicemia que presentaba el paciente se administraba ajustada la cantidad de insulina rápida requerida.
- Tolerancia de la dieta: se comprobaba la tolerancia según si el paciente presentaba una de las siguientes sintomatología, complicación digestiva (regurgitaciones/vómitos/diarrea), débito de SNG. Se recogía la cantidad y/o volumen de estas variables.

- Ayuda respiratoria externa: Gafas nasales (UV), Ventilación mecánica (VM), Ventilación con presión positiva continua (CPAP) en la vía aérea y Ventilación bifásica (BIPAP).
- Sedantes: para tener un correcto control del dolor, como por ejemplo: Propofol, Dobutamina, Opiáceos, Morfinas, etc.
- Medicación intravenosa: medicación q influye directamente con el paciente como, hormonas neurotransmisoras (noradrenalina y dopamina), laxantes (crema de magnesio), diuréticos, procinéticos, etc.
- Cantidad de excreción urinaria (hemostasia diurética), deposiciones (número de veces y cantidad), sudoración y drenajes.

El servicio de Enfermería se encargó de recoger a diario en el curso clínico en formato de papel, todas estas variables y parámetros de los pacientes

4.4. Comparación entre NE y NP respecto a volúmenes administrados

Nos referimos a volumen administrado a la cantidad total de preparado nutricional aportado al paciente con una velocidad y tiempo de administración establecido durante los primeros 5 días del inicio de nutrición artificial.

Es necesario el cálculo de requerimiento hídrico de los pacientes, ya que si no presentan deshidratación o exceso de hidratación puede favorecer la aparición de complicaciones.

Al iniciar la NP en los pacientes se administra unas 500 Kcal/día en el primer día, es decir el volumen administrado correspondiente a 1/3 parte del requerimiento energético total teórico del volumen calculado.

En el segundo día, según la tolerancia del paciente a la nutrición, se incrementará un 33,3% el volumen administrado. En otras palabras, se incrementará el doble de volumen administrado respecto al día anterior, aproximadamente se empezará a pasar unas 1.000 Kcal/día.

A partir del tercer día se administrará el volumen total teórico que se había pautado al iniciar el soporte nutricional, si la tolerancia del paciente es buena y se mantendrá durante el resto de días en el que se esté administrando la NP.

En caso de presentar una mala tolerancia a la nutrición se disminuirá la cantidad de volumen administrado. La mala tolerancia se observa si el paciente presenta malestar abdominal, abdomen en forma de tabla, vómitos o diarreas.

Respecto a la NE, para conocer la cantidad de volumen administrado se debe calcular los requerimientos energéticos del paciente y la velocidad máxima a la que se debe administrar el volumen calculado durante el día.

Para evitar un síndrome de realimentación en pacientes con dieta absoluta durante un periodo largo, se fracciona la velocidad máxima de administración y se inicia a una velocidad de 20 ml/h. Si el paciente presenta buena tolerancia a esa velocidad se incrementara 20 ml/h cada 6 horas hasta alcanzar su velocidad máxima.

4.5. Volumen calórico y proteico administrado en NP y NE

Para calcular el objetivo calórico del paciente de una manera más exacta y eficaz es mediante la calorimetría indirecta. Pero en ausencia de esta se puede calcular mediante los siguientes métodos:

- Peso del paciente: Aportar 25-30 Kcal/Kg del peso corporal e iniciando la administración de la NP en las primeras 24-48 horas a una dosis menor o igual a 20 Kcal/Kg

- Ecuaciones predictivas:
 - Harris-Benedict: mide el gasto energético basal y multiplicando por un factor de estrés que oscila entre 1,1 y 1,5.
 - Penn-State para enfermos con ventilación mecánica

Para calcular el objetivo proteico de los pacientes debe ajustarse a un intervalo entre 1 y 1,8 g/Kg/día según el grado de estrés del paciente.

Uno de los métodos para medir el catabolismo proteico es el Índice de Bistrian el cual también estima la pérdida de creatinina y ácido úrico. La relación Kcal/g N₂ varía según el grado de estrés del paciente.

Otro método para cuantificar el aporte proteico sería mediante el balance nitrogenado una vez transcurridos 48 horas desde que el paciente está recibiendo una fórmula de NP. Teniendo precaución en los pacientes con insuficiencia renal, ya que estos pacientes debido a su enfermedad de base retienen un alto contenido de N₂ en sus riñones.

Si al ingreso no se conocen parámetros de nitrógeno urinario se puede calcular el volumen proteico administrado realizando una relación de 1,2 - 1,5 gr N/Kg/día.

Una gran extensión de estudios han observado que existe una relación entre el aporte calórico y el proteico, ya sea en forma de aminoácidos, nitrógeno o balance nitrogenado, relacionado con la mortalidad y aparición de nuevas complicaciones.

Respecto a la media de requerimientos energéticos necesario de los pacientes al ingreso fue un total de 1.942,93 Kcal/día con una desviación estándar de \pm 302,428 Kcal/día sin tener en cuenta el tipo de soporte nutricional que tenía cada paciente.

4.6. Beneficios y complicaciones de la NP

El principal beneficio que proporciona la NP es evitar la desnutrición de los pacientes de una forma simple, segura y eficaz, ya que se absorbe la totalidad de los nutrientes administrados directamente al torrente sanguíneo sin necesidad de un proceso metabólico.

Otros efectos beneficiosos que puede presentar al administrar la nutrición parenteral es la modulación de la respuesta inflamatoria.

Las principales complicaciones que se asocian con la NP en los pacientes son hiperglucemia y disfunción hepática. En el caso de la disfunción hepática puede estar implicada por otros factores como la sepsis.

Para detectar la hiperglucemia producida por la NP las cifras de glucemia plasmáticas deben ser superiores a 200 mg/dL. Y para detectar la disfunción hepática la bilirrubina debe ser superior a 2 mg/dL o GOT, GPT o FA o INR igual o superior a 2 veces su valor normal (a excepción si esta con tratamiento anticoagulante como es la heparina o simtron)

Es necesario la inspección periódica de la NP durante su administración para descartar la presencia de partículas, precipitados o desestabilización de las emulsiones lipídica de la fórmula y producir complicaciones en el paciente.

Otra de las mayores complicaciones que puede presentar la NP es el alto índice de probabilidad de contaminación bacteriana por mal uso del catéter o de la infusión de la NP.

5. Resultado

El estudio se inicio con 14 pacientes pilotos procedentes de la planta de Unidades de Cuidados Intensivos del hospital Universitario Arnau de Vilanova de Lleida. De los 14 pacientes solo finalizaron el estudio inicial 10 sujetos, ya que 4 pacientes fallecieron.

Toda la información que se introdujo en el programa REDCAP™ correspondiente a los 14 pacientes y su respectivo seguimiento se exporto a un Excel en el que se extrapolo la información recogiendo en la Tabla 1 y Tabla 2 añadida en Anexos junto con imágenes del REDCAP™.

5.1. Análisis demográfico

Los parámetros recogidos en la Tabla 1 se ha observado que la edad media de los pacientes fue de 59 años con una desviación estándar (σ) de 13 años. La media de edad de los pacientes vivos se podía observar un incremento de 6 años respecto a la media de edad de los pacientes fallecidos, estableciéndose así en aproximadamente 61 años con una σ de 9 años en vivos y 55 años con una σ de 20 años en fallecidos.

De estos 14 pacientes, 9 pacientes fueron varones, es decir el 64,3% del total, y 5 pacientes fueron mujeres, correspondientes a un 35,7% del total. De estos 9 pacientes varones fallecieron 4 pacientes y sobrevivieron 5 pacientes. Observando una mortalidad del 44,4% en los pacientes varones del estudio.

5.2. Análisis estadístico según diagnóstico

Se categorizaron los sujetos según el diagnóstico de ingreso en UCI. Los diagnósticos de los enfermos fueron cirugía, traumáticos, infecciones, digestivas y respiratorias. De las cuales se observó un mayor nombre de sujetos con diagnóstico de problemas digestivos, con 5 pacientes, seguido de problemas infecciosos, con 3 pacientes y el resto de diagnósticos con 2 pacientes.

Referente a la mortalidad en los diversos diagnósticos se observó que en cirugía fue de 0%. A pesar del gran número de pacientes diagnosticados con enfermedades digestivas se halló un índice de mortalidad de 20%, es decir de 5 pacientes solo 1 falleció.

5.3. Análisis gravedad paciente

El Nutriscore se obtuvo con una muestra de 10 pacientes en vez de 14 pacientes como el resto de parámetros analizados. La media de Nutriscore en los sujetos presentó una puntuación de 4,7 con una σ de 1,25. Es decir, la mayoría de pacientes necesitaban una intervención nutricional por parte de un dietista-nutricionista o un especialista en la materia trabajando conjuntamente con el profesional especializado en esa enfermedad.

El Nutriscore obtenido de los pacientes fallecidos se observó una puntuación de 5 con una σ de 1. Y en los pacientes vivos fue una puntuación de 4,57 con una σ de 1,39.

La valoración del APACHE II fue sobre una muestra de 14 pacientes. En nuestro estudio se observó que la media de APACHE II obtenido fue de 22,5 con una σ de 4,29. Es decir, la mayoría de pacientes presentaban en el momento del ingreso un pronóstico de mortalidad elevado ya que presentan alteraciones agudas en su estado fisiológico y en parámetros analíticos. La probabilidad en APACHE II fue de 0,733, por lo tanto se puede decir que es un parámetro no significativo.

5.4. Estado nutricional mediante Valoración Subjetiva General

También se realizó un test de Valoración Subjetiva General (VSG) con el que se concluyó que el 64,3% de los pacientes que ingresaban tenían un buen estado nutricional, el 28,6% de los pacientes presentaban una malnutrición leve/moderada y sólo el 7,1% de los pacientes presentaban una malnutrición severa.

Según el VSG se pudo comprobar que los pacientes con mayor malnutrición presentado durante el ingreso, mayor era su probabilidad de fallecer.

5.5. Análisis antropométrico

Para calcular los requerimientos energéticos de los pacientes se recogió el peso de ingreso, el cual consta una media de 82,7 Kg con una σ de 14,05 Kg, el peso actual al iniciar el soporte nutricional, obteniendo una media de 80,1 Kg con una σ de 16,52 Kg. Para obtener la altura de los pacientes fue mediante una fórmula de talón-rodilla, o bien referenciado por los familiares o pacientes, en el caso de estar conscientes, obteniendo así una media de 1,70 m con una σ de 0,06 m. Y calculando el IMC se obtuvo una media de 27,84 Kg/m² con una σ de 6,2 Kg/m² (sobrepeso tipo 1).

Se pudo observar que los pacientes que fallecieron presentaban un IMC inferior al de los pacientes vivos, exactamente los pacientes vivos presentaban un IMC de 29,42 Kg/m² con una σ de 5,18 Kg/m² (obesidad tipo 1) y los pacientes fallecidos presentaban un IMC de 23,9 Kg/m² con una σ de 7,84 Kg/m² (normopeso).

Se obtuvo unos requerimientos energéticos aproximados a 1943 Kcal/día con una σ de 302 Kcal. Los requerimientos energéticos calculados en el ingreso de los pacientes no presentan grandes variaciones respecto a NE y NP, puesto que el peso de los pacientes era similar.

5.6. Comparación volumen pautado y volumen administrado en NE vs NP

Ahora bien, la principal diferencia se encuentra en los volúmenes pautados y administrados en la NE a los pacientes en los 3 primeros días. Figura 1



Figura 1. Volumen Pautado y Volumen Administrado
en Nutrición Enteral

El volumen pautado de nutrición es aquel que se calcula como requerimientos energéticos del paciente e inicialmente para comprobar la tolerancia hacia esta se inicia con un pequeño volumen y se va incrementando progresivamente hasta

alcanzar los volúmenes recomendados.

Respecto al volumen pautado en NE inicialmente es el mismo que el volumen administrado, 389 ml/día. Se empieza a observar la diferencia a partir del segundo día en el que se incrementa el volumen pautado corresponde a 962 ml/día y el volumen administrado de NE realmente corresponde a 860 ml/día, es decir prácticamente 100 ml de diferencia en volumen pautado al administrado.

En el tercer día se incrementa hasta su volumen máximo recomendado, observándose una curva ponderal desde el primer día hasta el tercero y observando una estabilidad en el resto de días. A pesar de encontrar al paciente con el máximo de volumen pautado, unos 1.239 ml/día, se sigue observando esa diferencia de 100 ml respecto al volumen administrado, unos 1.160 ml/día.

Comparando el volumen aportado/administrado entre la NE y la NP en los primeros 3 días, se puede observar el aumento progresivo en la nutrición enteral, ya que se está comprobando la tolerancia del paciente, y la gran cantidad de volumen administrado desde el primer día a través de la nutrición parenteral respecto a la nutrición enteral. Figura 2



Figura 2. Comparación volumen aportado en NE y NP

El volumen medio administrado mediante la NE es aproximadamente de 803 ml con una σ de 317,33 ml y el volumen medio administrado a través de la NP es aproximadamente de 1620,67 ml con una σ de 110,71 ml.

El volumen administrado de NP el primer día se obtuvo que cálculo que era de 1493 ml/día e incrementaba hasta un máximo de 1763 ml/día en el segundo día de NP. Para el tercer día se disminuyó hasta un punto intermedio entre los volúmenes administrados en los dos primeros días, aportando un volumen de 1606 ml/día hasta el fin de administración. En el cual está recomendado disminuir la cantidad progresivamente y proporcionalmente a la cantidad que empiece a ingerir por vía oral o enteral.

5.7. Comparación calórica y proteica en NE vs NP

Respecto los requerimientos calóricos administrados a través de la NE fue una media de 1061,67 Kcal/día con una σ de 419,99 Kcal/día. Y los requerimientos calóricos administrados a través de la NP fue una media de 1506 Kcal/día con una σ de 220,88 Kcal/día. Figura 3

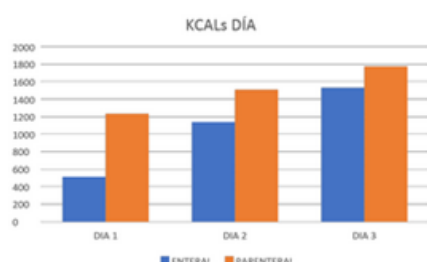


Figura 3. Comparación aporte calórico entre NE y NP

Tal como se observa en la Figura 3, tanto la NE como la NP, a pesar de la gran diferencia respecto al aporte calórico inicial que tiene cada una, se puede observar una curva ponderal hasta alcanzar

una estabilidad a partir del 3 día de soporte nutricional.

En la NE se inicia con un aporte de aproximadamente 500 Kcal para evitar un posible síndrome de realimentación del paciente. Al segundo día de NE se aporta aproximadamente un poco más que el doble de aporte calórico respecto al primer día, unas 1140 Kcal/día el segundo día. En el tercer día se observa una disminución del incremento estancándose en 1530 Kcal/día aproximadamente.

En la NP el primer día se observa un aporte calórico aproximado de 1230 Kcal/día e incrementando progresivamente. Al segundo día a 1510 Kcal/día. Al tercer día se incrementa el aporte calórico hasta 1775 Kcal/día y manteniendo este aporte según tolerancia del paciente.

En la Figura 4 se puede observar las diferencias respecto el aporte proteico en NE y NP. El aporte proteico medio en NE fue de 66,33 gr con una σ de de 26,55 gr y el aporte proteico medio en pacientes con NP fue de 74 gr con una σ de 7,26 gr

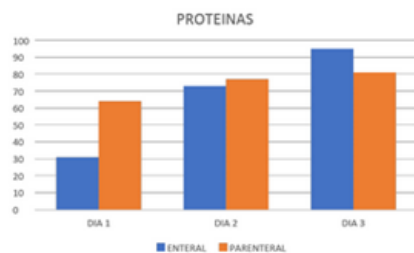


Figura 4. Comparación aporte proteico en NE y NP

En esta ocasión se observa un incremento ponderal de aporte proteico en pacientes con NE hasta estancarse en el tercer día mientras que el aporte proteico en los pacientes con NP es más lineal.

La nutrición enteral se observa un intervalo inicial de 30 gr de proteína aprox. hasta alcanzar un intervalo máximo de 95 gr de proteína en el tercer día y manteniendo este aporte el resto de días que dure la NE.

En el caso de la NP, no se observan estos intervalos tan exagerados como en la NE, y son incrementos lineales. Va entre intervalos iniciales de 64 gr de proteína hasta intervalos máximos de 81 gr de proteína y permaneciendo este valor el resto de días con NP.

5.8. Análisis Ventilación Mecánica

La estadística obtenida a partir de la ventilación mecánica (VM) como soporte vital para el paciente no fue significativa, ya que el gran nombre de pacientes que eran portadores de VM respecto a los pacientes sin VM era incomparable. De los 14 pacientes incluidos en el estudio solo 1 no necesito de VM, sin embargo 13 pacientes requirieron de esta ayuda externa para respirar.

5.9. Análisis Nutrición Artificial

El total de pacientes estudiados fueron 14 pero en este apartado se evaluó a todos los pacientes que requirieron tanto NE como NP. Por eso mismo la suma total de pacientes de NE y NP da un total de 16, hubo dos pacientes que requirieron una NPC.

Por el lado de la NE, se administro a un total de 10 pacientes, de los cuáles 4 pacientes fallecieron. Es decir, existe un 60% de probabilidad de supervivencia en pacientes con NE.

Por el otro lado, se administro un total de 6 pacientes que requirieron de NP. Se observo que existía un 16,7 % de probabilidad de que el paciente pueda fallecer. Una probabilidad muy ínfima respecto a la probabilidad de mortalidad de pacientes portadores de NE.

5.10. Análisis parámetros bioquímicos y sanguíneos

No se pudieron recoger todos los parámetros analíticos de los pacientes porque algunos pacientes eran dados de alta antes que otros y no se podían recoger todas las analíticas que habíamos previsto realizar. A pesar de ello, obtuvimos la media de que todos los pacientes presentaban alteraciones en las analíticas.

Los pacientes en general, presentaban algún tipo de anemia leve ($Hb = 11,26 \pm 2,15$), desnutrición proteica crónica (Proteína total = $4,97 \pm 0,81$ y Albúmina = $2,39 \pm 0,48$) y aguda (Prealbúmina = $0,09 \pm 0,05$ y PCR = $212,13 \pm 198,3$), alteraciones en los minerales (sobre todo en Calcio y Sodio ($p < 0,05$)), alteraciones en enzimas de procesos agudos (GOT, GPT, GGT, FA y LDH), alteraciones en parámetros relacionados con infecciones/insuficiencias renales (Creatinina, Urea y Aclarado creatinina), alteraciones en procesos en los que interviene el hígado (Bilirrubina), en procesos antiinflamatorios (Leucocitos, Linfocitos y Plaquetas) y alteraciones para la correcta coagulación (INR).

5.11. Análisis evolución del paciente hospitalario

Se obtuvo una estancia media en UCI de 24 días con una σ de 19 días. Respecto a los pacientes con una evolución favorable permanecieron con una media de días ingresados en UCI 15 días con una σ de 5 días. En su contra, obtuvimos que los pacientes con una evolución negativa permanecieran una estancia media en UCI de 42 días con una σ de 26 días. Se observó una probabilidad significativa ($p < 0,05$) en relación a los días de estancia en UCI de $p = 0,016$. Este valor estadístico se efectuó con una muestra de 12 individuos.

5.12. Análisis de las variables según tipo de soporte nutricional

En este estudio se compararon el número de pacientes que requirieron algún soporte nutricional, observando que de los 14 pacientes, 8 pacientes necesitaron exclusivamente NE, 4 pacientes únicamente requirieron de NP y 2 pacientes necesitaron la combinación de NPP y NE.

Se pudo contrastar la gran diferencia en NE y NP respecto al aporte calórico medio de los pacientes durante 3 días, prácticamente unas 500 Kcal de diferencia entre ambas nutriciones.

En su contra no se pudo contrastar una gran diferencia respecto al aporte proteico durante los 3 primeros días. Esta diferencia se podría obtener si se analizaran el aporte proteico entre NE y NP el primer día de administración de nutrición, ya que la NE aporta unos 30 gr proteína el primer día y la NP unos 70 gr de proteína desde el primer día de nutrición.

También observamos que la estancia media en pacientes con NP, 20 días con una σ de 3 días, es menor que la estancia media de los pacientes con NE, 26 días con una σ de 24 días.

De los 4 pacientes fallecidos, se observó una incidencia de exitus del 25% (1 de 4) en pacientes portadores de NP. En comparación con la incidencia de exitus del 75% (3 de 4) en pacientes portadores de NE.

6. Discusión

La edad media de los pacientes con soporte nutricional incluidos en el grupo de estudio era de 59 años. Los pacientes incluidos en el estudio se les realizó un seguimiento de evolución y de las complicaciones durante 14 días. Se realizó una valoración del estado nutricional y según el IMC del paciente el día del ingreso, para comprobar si existía una malnutrición previa al ingreso en UCI, de éste modo se realizaba la terapia nutricional más adecuada a los pacientes.

A día de hoy todavía existe mucha controversia, entre varios estudios, sobre cuál serían los valores óptimos en relación a los niveles calóricos y proteicos que se deben administrar a los pacientes (12).

Según un estudio internacional realizado en diversos centros se objetivó que los pacientes ingresados en UCI reciben niveles calóricos y proteicos bajos, obteniendo un promedio de la ingesta calórica de 1.034 Kcal y 47 gr de proteína (13). La literatura publicada en la que muestra que la mayoría de pacientes críticos no cumplen con los requerimientos nutricionales, el promedio es del 49 – 70% de los requerimientos calculados cuando la NE es la principal o la única ingesta nutricional (14). En éste estudio se obtuvieron valores similares en relación al aporte calórico, 1062 Kcal, pero un aumento en el promedio de aporte proteico, 66 gr de proteína.

En estudios previos ya existía la correlación entre el insuficiente aporte proteico-energético administrado a los pacientes y el aumento de comorbilidades y mortalidad en éstos (10-15). A su vez, también se objetivó la relación que existía entre el aumento de infecciones y la disminución de la ingesta con una agudización de la malnutrición (16). El estado nutricional de los pacientes incluidos en el estudio previamente presentaban la mayoría un estado nutricional bueno y una minoría presentaban algún síntoma de malnutrición leve o moderada.

Los resultados obtenidos en varios estudios relacionados con ensayos de macronutrientes sugirieron que no se puede esperar una misma respuesta a las terapias estudiadas para cada paciente (13), ya que no existe ningún paciente igual a otro, sino similar.

En otros estudios concluyeron que las complicaciones aparecen antes en pacientes con un bajo aporte proteico conduciéndolos a una alta tasa de mortalidad, debido que éstos no estaban adecuadamente nutridos (13). En el estudio se halló un paciente que presentó una malnutrición grave e irreversible previa al ingreso en UCI y a pesar de haberle proporcionado un soporte nutricional, para intentar mejorar su estado de desnutrición, finalmente fue exitus.

Es cierto que el peso corporal del paciente es una información importante para el curso clínico, pero esta información no es solo un indicador nutricional, ya que rara vez refleja el cambio de masa corporal magra durante una fase inicial. Además, el IMC calculado tampoco es muy confiable, ya que se limita en la evaluación previa del paciente en la admisión en planta o a través del curso clínico del paciente previo al ingreso (17).

Recientemente un estudio basado en la evidencia, demostró que el apoyo nutricional promueve el uso de NE temprana para mejorar el resultado clínico e incluso reducir el riesgo de muerte del paciente crítico (18). Es cierto que puede favorecer la mejora de los resultados clínicos del paciente, pero según los hallazgos obtenidos en nuestro estudio podemos afirmar que los pacientes que requieren un de NE tienen una mayor probabilidad de fallecer, el 75% de los pacientes que fallecieron requirieron de NE. Es decir, el 25% de los 4 pacientes fallecidos requirieron NP.

La combinación de los soportes nutricionales se considera una herramienta oportuna para evitar la deficiencia cuando el aporte energético mediante NE es prolongado. Y el uso de NP se limita exclusivamente cuando el déficit energético se prolonga y la NE no puede solventarlo.

De estos 14 pacientes iniciales participes en el estudio, 10 pacientes se dieron el alta de UCI y 4 pacientes fueron exitus antes de concluir el estudio. Por ello existió un sesgo en los parámetros analíticos, ya que no se pudo realizar extracciones sanguíneas en las fechas previstas para este parámetro.

La principal limitación que observamos fue al solicitar las analíticas sanguíneas de los pacientes incluidos en el estudio no contenían todos los parámetros que previamente se solicitaron, por lo tanto, los valores estadísticos obtenidos en las tablas tienen un sesgo respecto al nombre de la muestra.

Otro sesgo que hayamos fue la media de soporte nutricional con NP y NE respecto a los exitus, ya que dos pacientes recibieron un soporte nutricional combinando NP junto con NE. Por eso mismo el porcentaje en la tabla 1 es sobre 16 pacientes y no sobre 14 pacientes.

Una de las limitaciones fue la ausencia de poder calcular los requerimientos calóricos y proteicos mediante calorimetría indirecta y para poder realizar esos cálculos se emplearon fórmulas directas estandarizadas.

7. Conclusiones

En el estudio realizado se concluye que una correcta valoración nutricional, respecto al aporte calórico y proteico en los pacientes con soporte nutricional artificial en UCI previene la aparición de nuevas complicaciones y mejora la calidad de vida durante la estancia en planta.

El desarrollo de un CRDe mediante el programa REDCAP™ proporciona la ayuda necesaria para la recogida de datos y una correcta monitorización de las complicaciones en los pacientes del estudio.

Se objetivó que los pacientes críticos que recibieron algún tipo de soporte nutricional tenían características similares en peso, altura e IMC. La mayoría de los pacientes tenían un estado nutricional bueno o presentaban esporádicamente algún síntoma de malnutrición leve o moderada, a excepción de un paciente, el cuál presentó una malnutrición grave e irreversible a pesar de haberle proporcionado soporte nutricional, finalmente fue exitus.

Todos los pacientes del estudio requirieron de un soporte respiratorio externo, mediante VM, todos ellos presentaban alguna alteración en sus parámetros analíticos.

Se clasificaron los pacientes según si el aporte fue NP y/o NE. Se observó un sesgo, ya que en dos pacientes del estudio requirieron de una NPP combinada con NE. El análisis estadístico de los valores obtenidos del REDCAP™ concluyó que los pacientes con NP toleraban y absorbían mejor el volumen calórico y proteico administrado en comparación con los pacientes con NE.

Respecto a la aparición de las complicaciones relacionadas con la nutrición parenteral como infección de catéter, respiratoria o alteraciones digestivas, los datos obtenidos extraídos del CRDe mostraban que hubo una baja incidencia de éstas. Por ello, se objetivó una disminución en la estancia media de los pacientes con NP en UCI, y una baja incidencia de exitus.

En conclusión se debería identificar a todos los pacientes con malnutrición independientemente de la planta del hospital en la que estén ingresados, ya

que los pacientes que presentan malnutrición tienen un mayor riesgo de padecer alguna complicación durante su estancia hospitalaria.

Teniendo en cuenta los valores estadísticos hallados en este estudio se puede afirmar que la utilización del CRDe, REDCAPTM, puede ser de gran utilidad como sistema de monitorización de complicaciones diarias de los pacientes ingresados en UCI.

Por último, con el trabajo realizado se concluye que el aporte nutricional es una parte clave del tratamiento de los pacientes críticos y es necesaria una correcta valoración y seguimiento de éstos para mejorar su situación clínica.

A pesar de ésta última conclusión, es necesario seguir realizando estudios en este ámbito para poder obtener resultados más precisos en esta materia.

8. Bibliografía

1. Cruz AJP De. Artículo especial Historia de la alimentación parenteral ; primera lección Jesús Culebras (1). 2010;25(5):695–9. Available from: http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v25n5/articulo_especial1.pdf
- ² <http://na-uci.vegenatnutricion.es/getCapitulo.php?id=4>
3. Wei X, Day AG, Heyland DK. Requiring Prolonged Mechanical Ventilation : 2015;(6):1569–79.
- ⁴ <http://na-uci.vegenatnutricion.es/getCapitulo.php?id=5>
5. Protocol_NP_CRITICO 2015.
- ⁶ <http://na-uci.vegenatnutricion.es/getCapitulo.php?id=7>
- ⁷ <http://www.nutricionhospitalaria.com/pdf/7169.pdf> --> Nutrición enteral
8. MacDonald A, Hildebrandt L. Comparison of formulaic equations to determine energy expenditure in the critically ill patient. Nutrition. 2003 Mar;19(3):233-9
9. Evaluation of over- and underfeeding following the introduction of a protocol for weaning from parenteral to enteral nutrition in the intensive care unit
10. Jo M, Esmailzadeh N, Wilkens A, Espersen K, Hartvig T, Wiis J, et al. Provision of protein and energy in relation to measured requirements in intensive care patients. 2012;31:462–8.
11. Arboix R, Bayer IQF. UNIDAD 6 Diseño del cuaderno de recogida de datos (CRD). Available from: <http://www.campuscec.es/Upload/Documents/6.PDF>
12. Stapleton RD, Jones N, Heyland DK(2007) Feeding critically ill patients:what is the optimal amount of energy?Crit Care Med 35:S535–S540
13. Day AG. The relationship between nutritional intake and clinical outcomes in critically ill patients : results of an international multicenter observational study. 2014;(September 2009).

14. Heyland DK, Schroter-Noppe D, Drover JW, Jain M, Keefe L, Dhaliwal R, Day A (2003) Nutrition support in the critical care setting: current practice in Canadian ICUs—opportunities for improvement? *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 27:74–83
15. Heimbürger DC (2006) Adulthood in modern nutrition. In: Shike M, Ross AC, Caballero B, Cousins RJ (eds) *Health and disease*, vol 53. Lippincott Williams & Wilkins, New York, pp 830–842
16. Katona P, Katona-Apte J (2008) The interaction between nutrition and infection. *Clin Infect Dis* 46:1582–1588
17. Negative impact of hypocaloric feeding and energy balance on clinical outcome in ICU patients.
18. Barr, J., Hecht, M., Flavin, K.E., Khorana, A., Gould, M.K. Outcomes in critically ill patients before and after the implementation of an evidence-based nutritional management protocol. *Chest*. 2004;125:1446–1457.

9. Anexos

Imágenes:

Pantalla inicio

REDCap ICOMEP-II SEGUIMIENTO PACIENTES

Record Status Dashboard (all records)

Displayed below is a table listing all existing records/responses and their status for every data collection instrument (and if longitudinal, for every event). You may click any of the colored buttons in the table to open a new tab/window in your browser to view that record on that particular data collection instrument. Please note that if your form-level user privileges are restricted for certain data collection instruments, you will only be able to view those instruments, and if you belong to a Data Access Group, you will only be able to view records that belong to your group.

Legend for status icons:

- Incomplete (red circle with 'x')
- Incomplete (no data saved) (red circle with 'x')
- Unverified (yellow circle with 'x')
- Complete (green circle with 'x')
- Many statuses (all same) (yellow circle with 'x')
- Many statuses (mixed) (blue circle with 'x')

Dashboard displayed: [Default dashboard] ▼

Displaying Data Access Group: -- ALL -- ▼

Displaying record: Page 1 of 5: "01-001" through "10-001" ▼ of 479 records 100 records per page

Displaying: Instrument status only | Lock status only | All status types

Record ID	Ingreso		Alta		Catéter		Infección Respiratoria		Posible Síme. Realimentación		Día 1			Día 2			Día 3			Día 4		
	Datos Generales Paciente al INGRESO	Control analítico	Datos Generales Paciente al ALTA	Control analítico	Seguimiento del catéter	Infección Respiratoria	Síndrome Realimentación	Tratamiento / Soporte Vital	Aporte Nutricional	Seguimiento NE	Tratamiento / Soporte Vital	Aporte Nutricional	Seguimiento NE	Tratamiento / Soporte Vital	Aporte Nutricional	Control analítico	Seguimiento NE	Tratamiento / Soporte Vital	Aporte Nutricional	Seguimiento NE		
01-001																						
01-002																						
01-003																						
01-004																						
01-005																						
01-006																						
01-007																						
01-008																						
01-009																						
01-010																						
01-011																						
01-012																						
01-013																						
01-014																						
01-015																						
01-016																						

REDCap ICOMEP-II SEGUIMIENTO PACIENTES

Record Home Page

The grid below displays the form-by-form progress of data entered for the currently selected record. You may click on the colored status icons to access that form/event.

Legend for status icons:

- Incomplete (red circle with 'x')
- Incomplete (no data saved) (red circle with 'x')
- Unverified (yellow circle with 'x')
- Complete (green circle with 'x')
- Many statuses (all same) (yellow circle with 'x')
- Many statuses (mixed) (blue circle with 'x')

Record ID 01-001
H. Universitari Arnau de Vilanova, Lleida

Choose action for record ▼

Data Collection Instrument	Ingreso	Alta	Catéter	Infección Respiratoria	Posible Síme. Realimentación	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 21
Datos Generales Paciente al INGRESO																				
Datos Generales Paciente al ALTA																				
Tratamiento / Soporte Vital																				
Aporte Nutricional																				
Control analítico																				
Seguimiento NE																				
Seguimiento del catéter																				
Infección Respiratoria																				
Síndrome Realimentación																				

Pantalla datos ingreso del paciente

Diagóstico principal	Infecciones en inmunocompetentes	-- Cancel --
Comorbilidades	<input type="checkbox"/> Alcoholismo <input type="checkbox"/> HTA <input type="checkbox"/> DBTM <input type="checkbox"/> Cardiopatía <input type="checkbox"/> EPOC <input type="checkbox"/> Ins Renal Crónica <input type="checkbox"/> Cirrosis <input type="checkbox"/> Inmunodeprimido <input type="checkbox"/> Neoplasia	
APACHE II al ingreso	24	
SAPS II al ingreso	43	
¿Ha recibido ventilación mecánica?	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	reset
Fecha inicio ventilación	23-04-2018 Today D-M-Y	
Fecha supresión de la ventilación	Today D-M-Y	
Días con ventilación mecánica	View equation	
¿Ha recibido descontaminación digestiva selectiva (DDS)?	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	reset
¿Paciente con sonda urinaria?	<input checked="" type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	reset
Fecha inicio sonda urinaria	22-04-2018 Today D-M-Y	
Fecha supresión de la sonda urinaria	Today D-M-Y	
Días con sonda urinaria	View equation	
Datos nutricionales		Save & ...
Peso usual (interrogatorio)	Kg	-- Cancel --
Peso actual (pesado o estimado)	82 Kg	
Talla	1.68 m	
IMC	29.06 Kg/m ² View equation	
Estado nutricional (VGS) (al ingreso)	Malnutrición leve / moderada ▼	
NUTRIC SCORE	5	
Valoración del estado nutricional al ingreso (al inicio de la NA)		
Linfocitos	6.9 mm ³	
Albúmina	2.7 g/dl	
Colesterol	99 mg/dl	
Prealbumina	0.10	
Requerimientos energéticos al ingreso	2050 kcal/día	

Fecha de inicio NE	<input type="text"/> <input type="button" value="Now"/> <input type="button" value="D-M"/>	<input type="button" value="Save & ..."/> <input type="button" value="-- Cancel --"/>
Indicación de NE	<input type="radio"/> Imposibilidad de nutrición oral <input type="radio"/> Nutrición complementaria <input type="radio"/> Retirada NPT	reset
Vía administración de NE	<input type="radio"/> Gástrica <input type="radio"/> Transpilórica <input type="radio"/> Ostomía	reset
Causa de supresión definitiva de la NE	<input type="text"/>	
Fecha de fin NE	<input type="text"/> <input type="button" value="Now"/> <input type="button" value="D-M-Y H:M"/>	
Fecha de inicio NP	<input type="text" value="25-04-2018 16:00"/> <input type="button" value="Now"/> <input type="button" value="D-M-Y H:M"/>	
Indicación de NP	<input type="text"/>	
Imposibilidad de nutrición oral o enteral	<input type="text" value="Fístulas intestinales"/>	
Reposo intestinal	<input type="text"/>	
Aporte enteral insuficiente	<input type="text"/>	
Vía administración inicial de NP	<input type="radio"/> Vía periférica <input checked="" type="radio"/> Vía central <input type="radio"/> Vía catéter central de inserción periférica	reset
Tipo de NP	<input checked="" type="radio"/> Parenteral total <input type="radio"/> Parenteral complementaria	reset
Tipo de Lípidos	<input type="radio"/> LCT <input type="radio"/> MCT/LCT <input type="radio"/> EBAO <input type="radio"/> SMOF <input type="radio"/> EBAP (LIPOPLUS)	reset
Causa de supresión definitiva de la NPT	<input type="text"/>	
Fecha de fin NP	<input type="text"/> <input type="button" value="Now"/> <input type="button" value="D-M-Y H:M"/>	

Pantalla datos analíticas

Fecha		23-04-2018	Today	D-M-Y	Save & ...
Urea		40			
		mg/dL			
Creatinina		1.28			
		mg/dL			
Sodio		148.9			
		mmol/L			
Potasio		3.62			
		mmol/L			
Calcio		7.74			
		mmol/L			
Magnesio		0.56			
		mmol/L			
Fósforo		3.52			
		mmol/L			
Bilirrubina		1.34			
		mg/dL			
GOT		672			
		U/L			
GPT		569			
		U/L			
F. Alcalina		167			
		U/L			
Gamma-GT		408			
		U/L			
LDH		3266			
		U/L			
Leucocitos		18.07			
		x10 ⁹ /L			
Linfocitos		3.5			
		x10 ⁹ /L			
PCR		156.3			
		mg/L			
Hb		9			
		g/dL			
Plaquetas		193			
		x 10 ⁹ /L			
Proteína Total		3.72			
		g/dL			

Pantalla datos tratamiento/soporte vital

Actions: [Download PDF of Instrument\(s\)](#) [VIDEO: Basic data entry](#)

Save & ...
-- Cancel --

Tratamiento / Soporte Vital Data Access Group: H. Universitari Arnau de Vilanova, Lleida

Editing existing Record ID 01-001

Event Name: Día 1

Record ID01-001

Digestivo

Inhibidores bomba de protones

Si

No

reset

Procinético

Si

No

reset

Laxante

Si

No

reset

Antidiarreico

Si

No

reset

Enema

Si

No

reset

Control Glicémico

Glucemia máxima

145

Glucemia mínima

67

Insulina rápida

UI

Insulina lenta

UI

Hemodinámico

Noradrenalina

Si

No

reset

Dobutamina

Si

No

reset

Vasopresina/Terlipresina

Si

No

reset

Sedación y Analgesia

MDZ

Si

No

reset

Propofol

Si

No

reset

Dexmedetomidina

Si

No

reset

Opioides

Si

No

reset

Remifentanilo

Si

No

reset

Relajante muscular

Si

No

reset

Otros

Si

No

reset

Respiratorio

VM

Si

No

reset

Posición prono

Si

No

reset

VMNI

Si

No

reset

Optiflow/GNAF

Si

No

reset

ECMO

Si

No

reset

Renal

TRR

Si

No

reset

TRR+Citrato

Si

No

reset

Diurético

Si

No

reset

Hemodiálisis intermitente

Si

No

reset

40

Pantalla seguimiento NE

Editing existing Record ID 01-001		Cancel
Event Name: Día 1		
Record ID	01-001	
Nutrición Enteral (NE)		
Tipo de Nutrición		
Nombre comercial de la dieta	<input type="text"/>	
Relación Kcal/mL	<input type="text"/>	
Fibra	<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	reset
g proteínas / 100 mL	<input type="text"/>	
Dieta	<input type="radio"/> Estándar <input type="radio"/> Específica	reset
Suplemento proteico	<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No	reset
Volumen pautado	<input type="text"/>	
Volumen administrado	<input type="text"/>	mL/día
Calorías administradas	<input type="text"/> View equation	Kcal/día
Proteínas administradas	<input type="text"/> View equation	g/día

Pantalla seguimiento NP

Nutrición Parenteral (NP)	
Elaboración	<input type="text"/> NPT (tricameral farmacia) ▼
Volumen administrado	<input type="text"/> 588 mL/día
Calorías administradas	<input type="text"/> 647
Proteínas administradas	<input type="text"/> 30.8 g/día
Propofol	<input type="text"/> 31.62 Kcal administradas
Glucosa aportada - Sueroterapia	<input type="text"/> 147.1 g
Albúmina	<input type="text"/> g
Balance hídrico	<input type="text"/> -2056 mL
Form Status	

Pantalla seguimiento catéter

ICOMEPII SEGUIMIENTO PACIENTES

Save & Exit Form

Save & ...

-- Cancel --

Actions:

Download PDF of Instrument(s)

VIDEO: Basic data entry

Seguimiento del catéter

Data Access Group: H. Universitari Arnau de Vilanova. Lleida

Editing existing Record ID 01-001

Event Name: Catéter

Record ID01-001

Catéter

Fecha inserción

* must provide value

Today

D-M-Y

Vía catéter

* must provide value

Tipo catéter central

* must provide value

Lugar catéter central

* must provide value

Fecha retirada

Today

D-M-Y

Complicaciones

¿Se han presentado complicaciones relacionadas con la inserción del catéter?

SI

No

reset

¿Se han presentado complicaciones relacionadas con el mantenimiento del catéter?

SI

No

reset

¿Se han presentado complicaciones infecciosas?

SI

No

reset

{

48

}

Tabla 1:

Variables demográficas	TOTAL 14	Vivos (10)	Muertos (4)	p
Edad	59 ± 13	61 ± 9	55 ± 20	0,839
Sexo (♂)	9 (64,3%)	5 (55,6%)	4 (44,4%)	0,221
Diagnostico				
Cirugia	2 (14,3%)	2 (100%)	0 (0%)	
Traumaticos	2 (14,3%)	1 (50%)	1 (50%)	
Infecciones	3 (21,4%)	2 (66,7%)	1 (33,3%)	
Digestivo	5 (35,7%)	4 (80%)	1 (20%)	
Respiratorio	2 (14,3%)	1 (50%)	1 (50%)	
Estado gravedad				
APACHE II	22,5 ± 4,29	22,8 ± 4,61	21,75 ± 3,86	0,733
NUTRISCORE*	4,7 ± 1,25	4,57 ± 1,39	5 ± 1	0,517
Estado nutricional (VSG)				
Buena	9 (64,3%)	7 (77,8%)	2 (22,2%)	
Malnutrición leve/moderada	4 (28,6%)	3 (75%)	1 (25%)	
Malnutrición severa	1 (7,1%)	0 (0%)	1 (100%)	
Antropometria				
Peso ingreso (Kg)	82,7 ± 14,05	85,5±14,52	75,9 ± 11,6	0,240
Peso actual (Kg)	80,1 ± 16,52	83,9±13,85	70,9 ± 21,1	0,304
Altura (m)	1,7 ± 0,06	1,69 ± 0,05	1,73 ± 0,07	0,374
IMC (Kg/m²)	27,84 ± 6,2	29,42±5,18	23,9 ± 7,84	0,240
Requerimientos energéticos	1942,93 ± 302,428	1969,1 ± 325,4	1877,5 ± 265,879	0,839
Soporte vital				
Con VM	13 (92,9%)	9 (69,2%)	4 (30,8%)	1
Sin VM	1 (7,1%)	1 (100%)	0 (0%)	0,714
Nutrición Artificial				
Nutrición Enteral	10 (71,4%)	6 (60%)	4 (40%)	
Nutrición Parenteral	6 (42,9%)	5 (83,3%)	1 (16,7%)	
Parametros Analíticos**				
Hb	11,26 ± 2,15	11,09±2,32	11,65±1,95	0,604
Plaquetas	226,38±129,39	203±108,18	279±174,43	0,604
Proteína Total	4,97±0,81	4,77±0,84	5,55±0,38	0,286
Albumina	2,39±0,48	2,34±0,42	2,5±0,7	0,833
Prealbumina	0,09±0,05	0,09±0,05	0,07±0,07	0,383
Colesterol	114,33±52,47	123,29±56,34	83±21,21	0,500
Triglicéidos	181,1±116,18	195±130,13	148,67±87,7	1,000
INR	1,37±0,29	1,34±0,32	1,44±0,23	0,373
Aclarado Creatinina	52,17±31,63	56,36±22,89	44,83±46,62	0,648
Urea	70,85±43,3	71,56±32,84	69,25±67,96	0,503
Creatinina	1,62±1,55	1,43±0,53	2,05±2,91	0,330
Sodio	139,27±4,74	141,63±2,68	133,95±4,01	0,006
Potasio	3,93±0,66	3,79±0,65	4,25±0,64	0,148
Calcio	7,52±0,77	7,6±0,93	7,33±0,11	0,571
Fosforo	3,81±1,83	3,29±1,34	5,63±2,74	0,333
Magnesio	0,84±0,16	0,84±0,019	0,84±0,05	1,000
Bilirrubina	2,47±4,53	1,26±1,57	5,69±8,53	0,497
GOT	329,77±1021,98	448,22±1230,46	63,25±59,58	0,825
GPT	149,46±414,56	204,56±496,63	25,5±12,07	0,414
GGT	109,1±113,47	95±103,36	142±153,52	0,833
Fosfatasa Alcalina	102,8±64,15	80,14±25,79	155,67±102,63	0,183
LDH	555,83±181,46	521,2±179,35	729	0,667
Leucocitos	15,26±6,26	11,97±8,12	22,67±17,11	0,330
Linfocitos	7,83±6,26	9,03±6,65	3,65±1,77	0,333
PCR	212,13±198,3	249,77±214,79	99,2±102,81	0,643
Evolución				
Días estancia UCI***	24 ± 19	15 ± 5	42 ± 26	0,016

Tabla 1. Descripción de la muestra n = 14

Tabla 2:

VARIABLES	NP	NE	TOTAL	NPP + NE
Pacientes	4 (28,6%)	8 (57,1%)	14 (100%)	2 (14,3%)
REQUERIMIENTOS				
Calóricos*	1506 ± 220,88	1061,67 ± 419,99	1283,83 ± 402,42	
Proteicos*	74 ± 7,26	66,33 ± 26,55	70,17 ± 19,84	
ESTANCIA UCI				
Días ingreso	20 ± 3	26 ± 24	24 ± 19	
Exitus	1 (25%)	3 (75%)	4 (100%)	

Tabla 2. Comparación NP y NE con n = 12